

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-201670  
(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl. G02B 6/42  
H01L 31/0232  
// H05K 1/02  
H05K 1/18

(21)Application number : 2000-009295  
(22)Date of filing : 18.01.2000

(71)Applicant : SONY CORP  
(72)Inventor : IMAGAWA TOSHIYUKI  
MUNEKATA KENJI

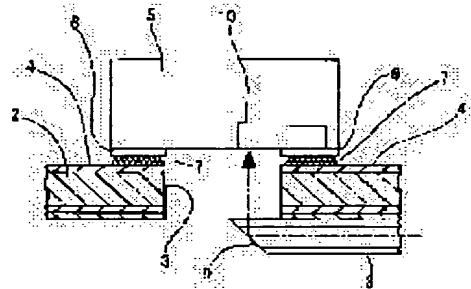
## (54) OPTICAL MODULE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a connection loss and also to attain miniaturization and low cost by narrowing the connecting space between an optical element and optical waveguide material.

SOLUTION: In this optical module 1, an optical element 5 being a light receiving element or a light emitting element and an optical waveguide material 8 optically connected with the optical element are provided, the electrode parts 6 of the optical element are connected to electrodes 4 formed in one side surface of a flexible printed board 2 by a conductive adhesive 7, the optical waveguide material 8 is supported by the other side surface of the flexible printed board, and the light receiving part 10 or the light emitting part of the optical element is faced to the reflecting surface 9 of the optical waveguide material via a light transmitting hole 3 formed in the flexible printed board.

2...フレキシブルプリント基板  
3...透光孔  
4...電極部 (電極)  
5...光検出器 (受光素子)  
6...電極部  
7...導電性接着剤  
8...光ファイバー (光導波路材料)  
9...反射面  
10...発光部



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-201670

(P2001-201670A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 6/42		G 0 2 B 6/42	2 H 0 3 7
H 0 1 L 31/0232		H 0 5 K 1/02	T 5 E 3 3 6
// H 0 5 K 1/02		1/18	J 5 E 3 3 8
1/18		H 0 1 L 31/02	C 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-9295 (P2000-9295)

(22) 出願日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 今川 敏幸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 宗方 憲二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

最終頁に続く

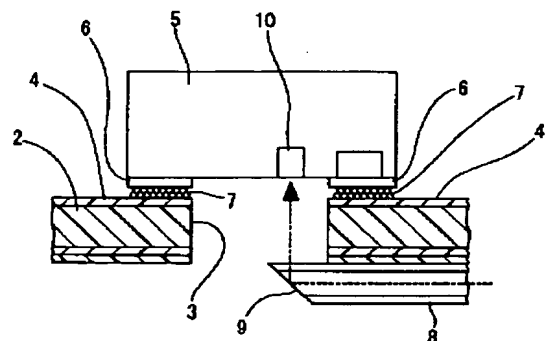
(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 光素子と光導波路材との間の接続空間を狭めて接続損失を低減すると共に小型化と低コスト化を図ることを課題とする。

【解決手段】 受光素子又は発光素子である光素子5と該光素子との間で光結合される光導波路材8とを備え、フレキシブルプリント基板2の一方の面に形成された電極4に光素子の電極部6を導電接着剤7により接続し、上記フレキシブルプリント基板の他方の面に光導波路材8を支持させて、光素子の受光部10又は発光部と光導波路材の反射面9とをフレキシブルプリント基板に形成した透光孔3を介して対向させた光モジュール1。

- 2…フレキシブルプリント基板
- 3…透光孔
- 4…銅電極 (電極)
- 5…光検出器 (光素子)
- 6…電極部
- 7…導電接着剤
- 8…光ファイバー (光導波路材)
- 9…反射面
- 10…受光部



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 受光素子又は発光素子である光素子と該光素子との間で光結合される光導波路材とを備えた光モジュールであって、フレキシブルプリント基板の一方の面に形成された電極に光素子の電極部を導電接着剤により接続し、上記フレキシブルプリント基板の他方の面に光導波路材を支持させて、光素子の受光部又は発光部と光導波路材の反射面とをフレキシブルプリント基板に形成した透光孔を介して対向させたことを特徴とする光モジュール。

**【請求項 2】** 上記導電接着剤が異方性導電接着剤であることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は新規な光モジュールに関する。詳しくは、光素子と光導波路材との間の接続空間を狭めて接続損失を低減すると共に小型化と低コスト化を図る技術に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の光モジュール、例えば、光素子として光検出器 (Photo detector、すなわち、PD) と光導波路材として光ファイバーを備えた光モジュールの構造として図 4 に示すようなもの a があった。

**【0003】** すなわち、該光モジュール a は、プリント基板 b 上に実装した光検出器 c の電極部 d をワイヤー e により接続し (ワイヤーボンディング)、光導波路材として光ファイバー f を、ワイヤー e との干渉を避けるために、支柱 g を介してプリント基板 b 上に支持することによって光検出器 c の受光部 h との間に適切な距離を保たせ、また、光ファイバー f と光検出器 c との間の安定した光結合の性能を維持するため、光ファイバー f の反射面 i と光検出器 c の受光部 h との間の位置合わせを行った上で上記支柱 g に接着剤で固定している。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記した従来の光モジュール a にあっては、ワイヤーボンディングのワイヤー e と干渉しない位置に光ファイバー f を配置しなければならないため、光検出器 c の受光部 h と光ファイバー f の反射面 i との間の距離が長くなり、光信号が光検出器 c の受光部 h に伝送される際、光ファイバー f の反射面 i からの光が放射的に広がってしまい、光ファイバー f と光検出器 c との間の接続損失が増加してしまい、信号の伝達効率が低下してしまうという問題がある。

**【0005】** また、光ファイバー f の反射面 i と光検出器 c の受光部 h との間の位置精度は数  $\mu\text{m}$  の単位で出さなければならないのに対し、光ファイバー f を支柱 g を介してプリント基板 b に支持しなければならないため、支柱 g や接着剤の材料特性及び支柱の寸法精度等上記位置

精度に影響を及ぼすファクターが多く、組立精度の管理が難しく、コストアップの原因となる。

**【0006】** さらに、ワイヤー e と光ファイバー f との干渉を避けるために光検出器 c と光ファイバー f との間の距離を大きくとらなければならない、光検出器 c と光ファイバー f の配列方向における光モジュール a の寸法が大きくなってしまいう問題がある。

**【0007】** そこで、本発明は、光素子と光導波路材との間の接続空間を狭めて接続損失を低減すると共に小型化と低コスト化を図ることを課題とする。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明光モジュールは、上記した課題を解決するために、フレキシブルプリント基板の一方の面に形成された電極に光素子の電極部を導電接着剤により接続し、上記フレキシブルプリント基板の他方の面に光導波路材を支持させて、光素子の受光部又は発光部と光導波路材の反射面とをフレキシブルプリント基板に形成した透光孔を介して対向させたものである。

**【0009】** 従って、本発明光モジュールにあっては、光素子と光導波路材との間にはフレキシブルプリント基板の厚さに相当する距離しかなく、両者の間の接続損失を低減することができると共に、光素子と光導波路材の配列方向における寸法を小さくすることができる。また、光導波路材は光素子が支持されたフレキシブルプリント基板に直接支持されるので、光素子と光導波路材との間の位置精度の管理が容易となる。

**【0010】**

**【発明の実施の形態】** 以下に、本発明光モジュールの実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。なお、図示した実施の形態は、本発明を光検出器 (Photo detector) と該光検出器に光信号を伝送する光ファイバーを備えた光モジュールに適用したものである。

**【0011】** 光モジュール 1 において基材としてポリイミドフィルムをベースとしたフレキシブルプリント基板 (FPC) 2 を使用する。

**【0012】** フレキシブルプリント基板 2 には透光孔 3 が形成されており、一方の面の透光孔 3 に近接した箇所には銅電極 4 が形成されており、該銅電極 4 に光検出器 5 の電極部 6 が導電接着剤 7 によって接着されている。導電接着剤 7 は、APC、ACF 等の異方性導電接着剤を用いるのが、隣接電極間の短絡を確実に避ける意味から好ましい。

**【0013】** フレキシブルプリント基板 2 の他方の面に光ファイバー 8 が接着剤、例えば、熱硬化型接着剤によって固定される。そして、光ファイバー 8 の反射面 9 はフレキシブルプリント基板 2 の透光孔 3 に対応した位置に位置され、光検出器 5 の受光部 10 と対向した状態に正確に位置決めされる。なお、上記透光孔 3 の径は反射面 9 によって反射される光信号の光径を考慮した大きさ

とされ、光信号を透過させるのに必要且つ十分な大きさとされる。

【0014】なお、光検出器5には、例えば、エポキシ系樹脂等のポッティング材料11を覆着することによって、内外の応力に耐えうる構造としてある。

【0015】図3に、上記した光モジュール1の製造工程を示す。図3において、破線の左側に工程に投入される部品を示し、破線の右側に工程を示す。

【0016】(1) 先ず、銅電極4に予め異方性導電接着剤が接着されたフレキシブルプリント基板2が工程に投入され、これと共に光検出器5が工程に投入され、光検出器5の電極部6がフレキシブルプリント基板2の銅電極4に異方性導電接着剤を介して加圧され、これにより、異方性導電接着剤が硬化して光検出器5の電極部6がフレキシブルプリント基板2の銅電極4に接着され、光検出器5のフレキシブルプリント基板2への支持と電氣的接続が同時に為される。なお、この時に、導電接着剤7として異方性導電接着剤(ACP又はACF)を使用すると、隣接電極間の短絡を確実に防止することができるため、各電極間の接続を一括して行うことができる。

【0017】(2) 次いで、エポキシ系樹脂等のポッティング材料11が工程に投入され、該ポッティング材料11を光検出器5に覆着硬化させる。

【0018】(3) 次いで、光導波路材として光ファイバー8を工程に投入し、熱硬化型接着剤を介してフレキシブルプリント基板2に仮固定し、その反射面9と光検出器5の受光部10との間の位置調整を行う。該位置調整は、光検出器5による光ファイバー8から受ける光信号の受光状態を測定しながら行う。

【0019】(4) 反射面9の光検出器5の受光部10との間の位置調整が完了したところで、熱硬化型接着剤を加熱硬化させる。

【0020】(5) 光モジュール1が完成する。

【0021】上記した光モジュール1にあつては、光ファイバー8の反射面9と光検出器5の受光部10との間の距離、すなわち、光結合空間はフレキシブルプリント基板2の厚さに相当する距離であるので、従来のものに比較して十分に小さく、接続損失がきわめて小さく、従って、光信号の伝送効率が向上する。

【0022】また、光ファイバー8と光検出器5の配列方向における光モジュール1の大きさを小さくすることができる。

【0023】さらに、光ファイバー8の支持に、従来のように支柱gを介在させる必要がないので、光ファイバー8の位置精度を出しやすく、組立精度の管理が容易となり、その分製造コストが低減される。

【0024】なお、上記した実施の形態には、光検出器(Photo detector)と該光検出器に光信号を伝送する光ファイバーを備えた光モジュールに適用したものを示したが、その他の光を受光又は発光する光素子及び光ファイバー以外の光導波路材を使用した光モジュールに適用することができることは勿論である。

【0025】また、上記した実施の形態において示した各部の形状乃至構造は、何れも本発明を実施する際に行う具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されるようなことがあつてはならないものである。

【0026】

【発明の効果】上に記載したところから明らかなように、本発明光モジュールは、受光素子又は発光素子である光素子と該光素子との間で光結合される光導波路材とを備えた光モジュールであつて、フレキシブルプリント基板の一方の面に形成された電極に光素子の電極部を導電接着剤により接続し、上記フレキシブルプリント基板の他方の面に光導波路材を支持させて、光素子の受光部又は発光部と光導波路材の反射面とをフレキシブルプリント基板に形成した透光孔を介して対向させたことを特徴とする。

【0027】従つて、本発明光モジュールにあつては、光素子と光導波路材との間にはフレキシブルプリント基板の厚さに相当する距離しかなく、両者の間の接続損失を低減することができると共に、光素子と光導波路材の配列方向における寸法を小さくすることができる。また、光導波路材は光素子が支持されたフレキシブルプリント基板に直接支持されるので、光素子と光導波路材との間の位置精度の管理が容易となる。

【0028】請求項2に記載した発明にあつては、上記導電接着剤を異方性導電接着剤としたので、隣接電極間の短絡を確実に防止することができるため、各電極間の接続を一括して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2及び図3と共に本発明光モジュールの実施の形態を示すものであり、本図は概略断面図である。

【図2】要部を拡大して示す概略断面図である。

【図3】製造工程のフローを示す図である。

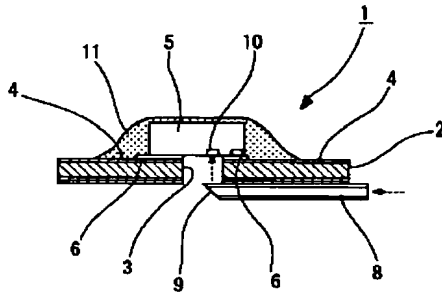
【図4】従来の光モジュールの一例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

1…光モジュール、2…フレキシブルプリント基板、3…透光孔、4…銅電極(電極)、5…光検出器(光素子)、6…電極部、7…導電接着剤、8…光ファイバー(光導波路材)、9…反射面、10…受光部

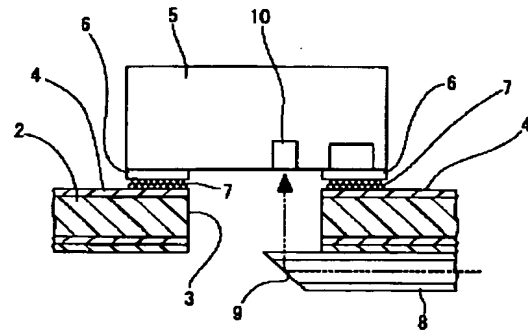
【図1】

- 1…光モジュール  
2…フレキシブルプリント基板  
3…透光孔  
4…銅電極（電極）  
5…光検出器（光素子）  
6…電極部  
8…光ファイバー（光導波路材）  
9…反射面  
10…受光部

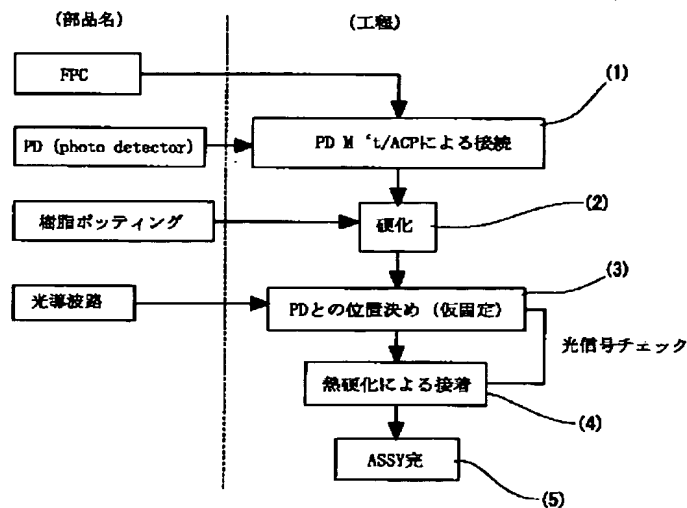


【図2】

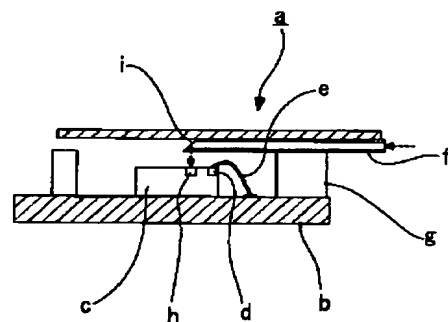
- 2…フレキシブルプリント基板  
3…透光孔  
4…銅電極（電極）  
5…光検出器（光素子）  
6…電極部  
7…導電接着剤  
8…光ファイバー（光導波路材）  
9…反射面  
10…受光部



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H037 BA02 BA11 CA05 DA03 DA04  
DA06 DA17  
5E336 AA04 BB12 CC32 CC57 EE08  
GG25  
5E338 AA12 BB25 EE22  
5F088 BA01 BA15 JA01 JA14

BEST AVAILABLE COPY